

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—12268

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 M 8/04

識別記号

庁内整理番号  
7268—5H

⑭ 公開 昭和58年(1983)1月24日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 燃料電池のガス圧力制御方法

日立製作所エネルギー研究所内

⑯ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑰ 特 願 昭56—109380

⑱ 出 願 昭56(1981)7月15日

⑲ 発 明 者 三河広治

⑳ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

日立市森山町1168番地株式会社

明 細 書

発明の名称 燃料電池のガス圧力制御方法

特許請求の範囲

1. 燃料電池、該電池の負荷に応じた燃料と空気を供給する装置、該電池の未反応燃料の燃焼エネルギーで前記の空気を供給する装置を駆動する手段より成る燃料電池発電システムにおいて、運転時に該電池の空気圧力及び燃料圧力を可変にしたことを特徴とする燃料電池のガス圧力制御方法。
2. 特許請求の範囲第1項記載のガス圧力制御方法において、該電池の空気圧力は空気を供給する装置の吐出圧力で、該電池の燃料圧力は該電池の空気圧力もしくは空気を供給する装置の吐出圧力で変化させるようにしたことを特徴とする燃料電池のガス圧力制御方法。
3. 特許請求の範囲第1項又は第2項記載のガス圧力制御方法において、該電池の空気圧力及び燃料圧力は、空気を供給する装置の吐出圧力と該電池の空気圧力の差及び該電池の空気圧力と燃料圧力の差が一定となるようにしたことを特徴とする

燃料電池のガス圧力制御方法。

発明の詳細な説明

本発明は燃料電池発電システムの制御方法に係り、特に負荷変動時の燃料電池のガス圧力制御方法に関する。

燃料電池の寿命を長くするためには、電池の空気及び燃料の圧力を一定に制御することが望ましい。この具体的な方法に関しては、特公昭50—9212号で提案されている。しかしながら、電池での未反応燃料の燃焼エネルギーで空気圧縮機を駆動するシステム（例えば、特開昭54—82636号に開示されたシステム）においては、負荷電流変化時において空気圧縮機の駆動動力が変化し、圧縮機吐出圧力が変動する。圧縮機吐出圧力が電池空気圧力より低くなると、電池への空気供給量が停止して、燃料電池出力電圧が低下する欠点を有している。さらに、電池への空気供給量停止に伴い電池空気圧力が低下すると、電池燃料圧力との差が変化し、電池内におけるガスのクロスオーバー傾向が強くなつて電池の効率が低下

する欠点がある。

本発明の目的は、燃料電池への空気供給源の圧力変動時においても、燃料電池の出力電圧低下を防止するとともに、電池内におけるガスのクロスオーバーを防止させるガス圧力制御方法を提供することにある。

上記目的を達成する為、本発明では、燃料電池発電システムの運転時に、燃料電池の空気圧力及び燃料圧力を変化させる様になっている。

本発明では、第2に、燃料電池の空気圧力を、空気供給源の圧力で変化させ、燃料電池の燃料圧力を電池の空気圧力もしくは空気供給源の圧力で変化させる様になっている。また、第3に、空気供給源の圧力と燃料電池の空気圧力の差及び燃料電池の空気圧力と燃料圧力の差が一定となるように制御している。

以下、本発明の一実施例を図面に従つて説明する。

第1図は本発明によるガス圧力制御を実施した燃料電池の系統図で、1は燃料電池本体、2はナ

フサ、メタン等を水素リッチのガスに変換する改質器、3は電池へ空気を供給する空気圧縮機、4は空気圧縮機を駆動するガスタービン、5は燃料電池の負荷、6は空気圧縮機吐出圧力制御系、7、8は電池の空気及び燃料圧力制御系、9、10、11は電池の負荷電流に応じた空気及び燃料を供給する流量制御系である。電池の空気圧力制御系7の設定値は圧縮機吐出圧力 $P_1$ で、電池の燃料圧力制御系8の設定値は電池の空気圧力 $P_2$ で定める。

ナフサ、メタン等が16、17より改質器2に供給され、水素リッチのガス18となつて燃料電池1に供給される。さらに、空気圧縮機3よりの空気は14により電池に供給され、水素と酸素が電気化学的に反応して電圧を発生する。燃料電池での未反応燃料は配管19に、空気は配管15に排出され、未反応燃料は改質器の燃焼室2Aで燃焼する。燃焼エネルギーの一部は、ナフサ、メタン等を改質するために消費され、他のエネルギーはガスタービン4に与えられ、空気圧縮機3を駆

駆する。

空気圧縮機吐出圧力 $P_1$ は圧力制御系6の働きにより一定に制御されている。

今、電池負荷5の値 $L$ を減少させた場合の特性を、従来の制御方式と本発明との間で比較する。第2図の特性は、第1図の電池空気圧力制御系7および電池燃料圧力制御系8の圧力設定値を、一定にした従来例である。第3図の特性は、制御系7および8の圧力設定値を、それぞれ圧縮機吐出圧力、電池空気圧力で次のように変化させた例である。

(1)電池空気圧力設定値

$$RP_2 = P_1 + kP_1 \quad \dots\dots (1)$$

(2)電池燃料圧力設定値

$$RP_3 = P_2 + kP_2 \quad \dots\dots (2)$$

ここで、 $RP_2$  : 電池空気圧力設定値

$RP_3$  : 電池燃料圧力設定値

$P_1$  : 圧縮機吐出圧力

$P_2$  : 電池空気圧力

$kP_1$  : 圧力差(第3図では負の値)

$kP_2$  : 圧力差(第3図では正の値)

負荷 $L$ の減少に伴い、ナフサ、メタン等を減少させると、改質器燃焼ガスの総エネルギーが減少し、ガスタービン4の出力すなわち空気圧縮機の動力が減少する。このため、吐出流量が減少するが、この分は制御系6の働きで放出空気流量 $F_1$ を少なくさせて吐出圧力を保持する(第2図及び第3図の $i_1 \sim i_2$ )。放出空気流量 $F_1$ が0になると圧縮機吐出圧力 $P_1$ は低下し、第2図では時間 $t_1$ で電池空気圧力 $P_2$ と等しくなる。この状態になると、電池空気圧力制御系7は制御不能となり、空気流量 $F_2$ 、 $F_3$ は不安定となる。空気流量の変動により電池電圧も変動する。

これに対して、電池の空気及び燃料圧力を(1)、(2)式のように変化させると第3図の特性となる。放出空気流量 $F_1$ が0となり圧縮機吐出圧力 $P_1$ が低下すると、電池空気圧力制御系7の圧力設定値が減少し、圧力 $P_2$ を減少させる。このため、空気流量制御系9の制御弁では、常に $P_1 - P_2$ の差圧が保持され、第3図 $F_2$ で示すように電池で

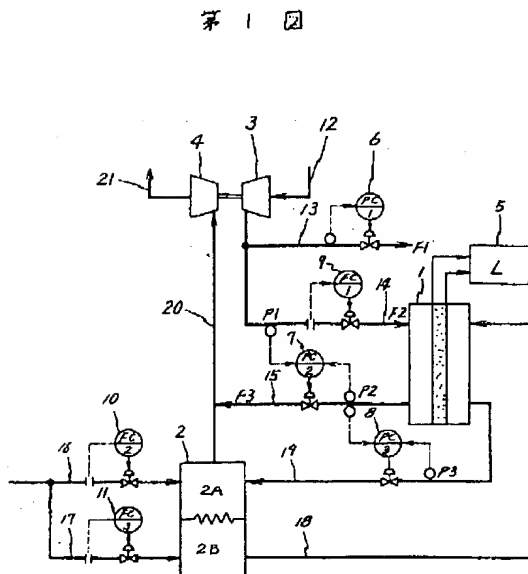
必要とする空気流量を確保することができる。従つて、電池電圧が安定する。また、電池燃料圧力制御系8の圧力設定値も減少し圧力 $P_3$ を減少させる。この動作により電池の空気圧力と燃料圧力の差は、第2図の $\Delta P_{C1}$ から第3図の $\Delta P_{C2}$ と一定に制御でき、電池内におけるガスのクロスオーバーを防止させることができる。

本発明によれば、燃料電池での必要空気量を確保し、電池の空気圧力と燃料圧力の差を一定に制御できるので下記の効果を奏することができる。

- (1) 燃料電池への空気供給源の圧力変動時においても、燃料電池の出力電圧低下を防止することができる。
- (2) 電池内におけるガスのクロスオーバーを防止することができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用した燃料電池発電システムの一例を示した系統図、第2図は従来の方法により制御した場合の特性図、第3図は本発明により制御した場合の特性図である。

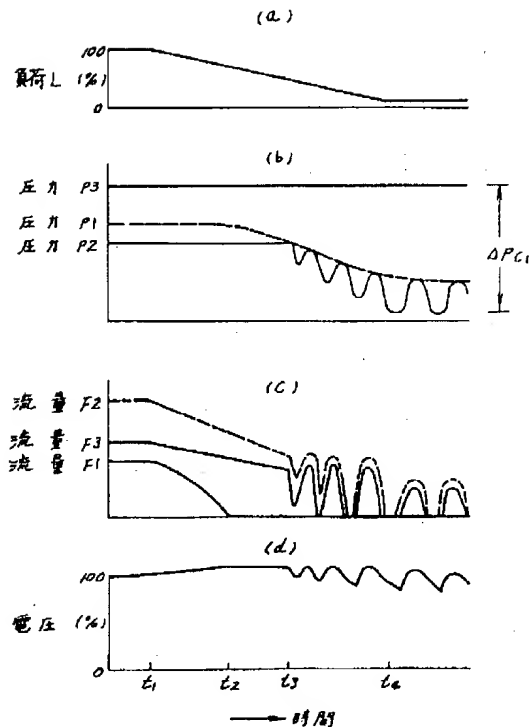


- 1…燃料電池、2…改質器、3…空気圧縮機、4…ガスタービン、5…負荷、6…圧縮機吐出圧力制御系、7…電池空気圧力制御系、8…電池燃料圧力制御系、9…電池空気流量制御系、10、11…燃料流量制御系。

代理人 弁理士 高橋明夫



第 2 図



第3図

